

УДК 630.114:631, 45
**МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ
НОРМАЛЬНЫХ КАРАБАЛЫКСКОГО СТАЦИОНАРА**

Т. Джаланкузов

*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения
и агрохимии им. У.У. Успанова, 050060, Алматы, пр-т Аль-Фараби, 75в*

Аннотация. В статье приводятся результаты мониторинга морфогенетических, химических, физических свойств черноземов обыкновенных Костанайской области.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, мониторинговые исследования, свойства почвы.

ВВЕДЕНИЕ

Решение проблемы мониторинговых исследований имеет огромное значение в исследовании практических вопросов повышения производительности почв. Этой проблеме значительное внимание уделяли в своих работах В.В. Докучаев и П.А. Костычев. В дальнейшем этим вопросам были посвящены исследования В.А. Францессона, Е.А. Афанасьевой, И.А. Крупенникова и ряда других исследователей. Изучение в системе мониторинга динамики почвенных процессов в Казахстане было начато сравнительно недавно. В свое время был организован ряд стационаров (Рузаевский, Есильский и др.) на которых проводились многолетние исследования мелиоративного, агротехнического, агрохимического и противозерозионного направлений.

С 1971 года был организован впервые стационар на обыкновенных черноземах (Карабалыкский стационар). В программе комплексных исследований входило изучение географо-генетических особенностей черноземов обыкновенных Северного Казахстана и стационарные исследования водно-физических свойств, питательного и температурного режимов целинных и окультуренных вариантов в течении двух ротаций севооборота и продолжаются по настоящее время.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований явились черноземы обыкновенные нормальные между-речья Уй-Тогузак, в пределах территории Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции, находящейся в Караба-

лыкском районе Костанайской области, в 150 км к северо-западу от г. Костаная. Общая площадь опытной станции занимает 18,5 тыс. га, из них на долю наиболее однородных массивов черноземов обыкновенных нормальных приходится около 95 %. Остальную часть занимают их комплексы и сочетания с другими почвами.

Стационарные исследования изменений водно-физических свойств, режима влажности, химических свойств велись в 1971-1981 гг. и продолжаются по настоящее время.

Водно-физические свойства определены следующими методами: плотность или объемная масса – буром АМ-7, влажность почвы – термостатно-весовым методом, порозность – расчетным способом, влажность завядания – путем пересчета максимальной гигроскопичности на коэффициент 1,5 (по Качинскому), максимальная гигроскопичность – по Николаеву.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Стационарный участок для мониторинговых исследований был выбран на территории Карабалыкской опытной станции Костанайской области, в 4 км севернее поселка Научный на слабоволнистой поверхности Уй-Тогузакского водораздела, сложенного довольно мощной толщей морского палеогена, перекрытого озерно-аллювиальными осадками неогенового и четвертичного возраста. Четвертичные отложения, являющиеся почвообразующими породами, представлены лессовидными глинами и суглинками, залегающими довольно близко к поверхности с прослойками тонкозернистого песка.

Почвенный покров однороден и представлен черноземами обыкновенными обычными тяжелосуглинистыми, характеризующимися следующими морфологическими признаками. Мощность гумусового горизонта составляет в среднем 56 см, горизонта A_1 - 7 см. Вскипание отмечается в горизонте B_2 , глубина вскипания неравномерна (40-48 см), что обусловлено языковатостью профиля. Видимые выделения карбонатов встречаются в нижней части горизонта B_2 или же под ним. В среднем глубина выделения карбонатов составляет 65 см.

Окраска гумусового горизонта темно-серая, горизонта В-буровато-темно-серая с частыми более светлыми заклинками материнской породы. Горизонт С представлен желто-бурыми тяжелыми суглинками с большим количеством выделений железа. С 300 см - серовато-сизой, а с 500 см зеленовато-серой глиной с обилием песка. Грунтовые воды залегает глубже 8 м. Черноземы обыкновенные отличаются довольно высоким содержанием органического вещества (таблица 1), количество которого в горизонте А достигает 7,8-8,0 %, в горизонте B_1 - 4,3 % и B_2 - 2,7 %.

Высокая гумусированность и тяжелый механический состав обыкновенных черноземов обусловили большую емкость поглощения в гумусовом горизонте (до 38-42 мг/экв на 100 г почвы). Почвенно-поглощающий комплекс насыщен обменным кальцием (36-75 % от суммы) и магнием (22-57 %). Поглощенного натрия в верхних горизонтах содержится сравнительно мало (0,8-2,0 % от суммы) и только в почвообразующей породе наблюдается увеличение его до 6-7 %, что по-видимому обусловлено особенностями почвообразующих пород. Реакция почвенного раствора изменяется от нейтральной в горизонте А до щелочной в горизонте В и сильнощелочной в материнской породе.

Почвы стационара не засолены. Сумма солей до 200 см не превышает 0,11 %. Щелочность их не высокая и в гумусовом горизонте равна 0,02 %. Заметное увеличение ее

отличается лишь в почвообразующей породе на глубине 200 см.

По механическому составу исследуемые почвы относятся к тяжелосуглинистым разновидностям. Распределение фракции по профилю равномерные, где встречаются прослойки более легкого механического состава. Валовой химический состав довольно однороден, что свидетельствует об отсутствии процессов разрушения минеральной части почвы.

Анализируя морфологические, физико-химические показатели горизонтов черноземов обыкновенных следует отметить, что они не смотря на однотипность этих показателей отличаются целым рядом своеобразных черт. Прежде всего – языковатость профиля, которая характерна для всех черноземов тяжелого механического состава Северного Казахстана, но в большей степени она выражена в горизонтах Западно-Сибирской равнины, чем в их аполагах Зауральского плато и Кокшетауской возвышенности. Мощность гумусового горизонта нормальных обыкновенных черноземов Западно-Сибирской равнины несколько выше, а гумусность ниже, чем в пределах Зауральского плато и Кокшетауской возвышенности.

Общим для черноземов обыкновенных Северного Казахстана является однотипность характера поступления, превращения и разложения органической и минеральной массы, аккумуляции веществ и строения профиля.

В целом основные роды черноземов обыкновенных Северного Казахстана обладает достаточным запасом питательных элементов, благоприятными водно-физическими и физико-химическими свойствами, что позволяет отнести их к пахотно-пригодным почвам хорошего качества. В силу этого черноземы в настоящее время почвы полностью распаханы и освоены под посевы зерновых культур.

Обработка почв вызвала изменения целого ряда свойств почв, наибольшим изменениям прежде всего подвержены водно-

Таблица 1 – Физико-химические свойства черноземов обыкновенных

Генетические горизонты	Глубина, см	Гумус, %	CO ₂ , %	Сумма, мг-экв, 100 г	Поглощенные основания, % от суммы			pH водн	Сумма солей, %	Общ. щел. в HCO ₃ , %/ м-экв	Содержание частиц, %		SiO ₂ /R ₂ O ₃
					Ca	Mg	Na+K				<0.001	<0.01	
A	0-10	7,7	нет	41,8	75,4	22,7	1,9	6,8	0,043	0,022/0,36	20,5	47,2	6,8
B ₁	20-30	4,3	--	40,3	69,5	29,8	0,7	7,6	0,028	0,015/0,25	28,0	49,5	7,6
B ₂	35-45	3,3	--	38,3	70,5	28,7	0,8	7,5	0,035	0,020/0,33	28,6	51,1	7,7
	50-60	2,0	2,9	41,7	69,6	28,7	1,7	8,3	0,060	0,039/0,64	30,9	56,9	7,5
	60-70	1,6	4,3	26,8	67,2	31,7	1,1	8,6	0,061	0,041/0,67	33,4	60,0	7,6
C	90-100	0,6	5,4	24,6	50,8	46,7	2,5	8,8	0,077	0,051/0,84	37,3	56,7	8,2
	140-150	--	2,6	21,8	41,3	52,7	6,0	9,1	0,098	0,066/1,08	34,3	53,3	8,4
	190-200	--	1,7	29,1	36,1	56,7	7,2	9,0	0,114	0,068/1,11	43,2	57,5	6,4

физические свойства почв – их структура, плотность или объемная масса, водопроницаемость, поэтому их мониторинговые исследования являются весьма важным и актуальным и ему придается огромное значение при проведении почвенных исследований.

Механический состав почвы

Механический состав является фактором, от которого зависит физико-химические свойства, воздушный и тепловой режим и другие свойства, определяемые в значительной мере рост, развитие и в конечном итоге урожай сельскохозяйственных культур.

По механическому составу черноземы обыкновенные можно охарактеризовать по классификации Н.А. Качинского как иловато-песчано-пылеватые тяжелосуглинистые. Максимальное содержание физической глины в целинных почвах наблюдается на глубине 60-70 см (60 %). В верхнем (0-20 см) слое количество физической глины колеблется в небольших пределах (45-46 %).

Плотность почвы

Одним из важнейших физических свойств почвы, от которого зависит водный, воздушный, температурный режим является плотность. Она тесно связана со структурой, механическим составом почвы.

О влиянии плотности или объемной массы на влажность, водопроницаемость, физико-химические, микробиологические процессы в почве указывали в своих работах М.М. Абрамова, А.Ф. Большаков, А.С. Оришкина, А.А. Роде [1] и многие другие. М.Г. Чижевский и И.К. Макарец установили, что при увеличении плотности от 1,06 до 1,17 г/см³ водопроницаемость падает на 30 %, а при увеличении объемной массы с 1,17 до 1,34 г/см³ водопроницаемость уменьшается в 15-20 раз [2].

В своих исследованиях А.Г. Дояренко, Л.У. Бахтин, В.В. Дояренко, И.А. Качинский [3] отметили, что для хорошего развития пшеницы на черноземах и каштановых почвах плотность должна быть в пределах 1,0-1,2 г/см³, с общей скважностью 59-65 %, которая идентична нашим данным (таблица

Таблица 2 – Механический (числитель) и микроагрегатный (знаменатель) состав черноземов обыкновенных

Глубина образца, см	% гигроскопи- ческой воды	Размер фракции, мм									Фактор дисперсности
		3	3-1	1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	0,001	<0.01	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЦЕЛИНА											
0-5	4,4	0,36	1	6,6 23,7	23,8 12,5	23,9 57,6	12,0 2,9	12,1 1,9	20,6 0,4	44,7 5,2	1,9
5-10	4,2	0,56	2	6,9 24,5	23,3 58,9	27,3 11,4	7,3 1,6	12,8 1,4	20,4 0,2	40,5 3,2	1,0
10-20	4,4	0,54	2	7,4 33,5	22,6 47,6	22,0 10,3	8,7 2,5	15,6 2,6	21,7 1,5	36,0 6,6	6,9
20-30	4,2	0,1	0,5	9,1 35,0	28,5 43,7	12,4 12,4	7,3 2,3	14,2 4,9	28,0 1,2	49,5 8,4	4,3
30-40	4,0	0,19	1	9,5 31,1	28,9 47,6	9,5 11,4	9,0 4,1	13,5 4,2	28,6 0,6	52,1 8,9	2,1
40-50	4,4	0,29	1	6,8 27,2	21,7 48,8	17,5 13,6	7,4 2,9	18,1 4,9	27,5 1,6	53,0 4,9	5,8
50-60	4,0	0,22	0,5	6,6 24,2	19,6 50,0	16,4 14,4	9,2 4,1	16,8 5,9	30,9 1,4	56,9 11,4	4,5
60-70	4,0	--	--	7,5 18,8	16,3 54,1	16,2 15,4	9,1 4,4	17,5 5,9	33,4 1,4	60,0 11,7	4,2
70-80	3,8	--	1	7,2 18,4	18,2 48,4	18,1 16,2	1,6 5,8	20,0 9,1	33,7 1,1	55,5 16,8	3,3
80-90	4,0	0,11	--	3,7 18,2	22,3 49,0	14,8 15,9	6,3 4,5	16,2 11,2	36,7 1,2	49,2 16,9	3,3
90-100	3,8	--	0,5	10,1 14,0	19,5 49,4	13,2 20,0	6,0 4,5	13,4 9,6	37,3 2,0	56,7 16,1	5,4
ПАШНЯ											
0-5	4,2	0,37	1	8,6 31,0	23,6 50,8	20,8 11,7	6,7 3,5	16,1 1,6	23,2 0,4	46,0 5,5	1,7
5-10	3,8	0,54	2	9,5 34,2	18,5 45,5	20,3 11,8	7,9 3,2	15,6 2,9	26,2 0,4	49,7 6,5	1,5
10-20	4,0	0,59	1	8,7 37,6	27,9 47,0	19,5 9,6	10,8 3,7	12,3 0,8	19,8 0,3	42,9 4,8	1,5

Продолжение таблицы - 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20-30	3,8	1,03	2	12,1 31,7	17,8 45,2	17,3 14,4	8,7 2,8	13,8 2,7	27,3 1,2	49,8 6,7	4,4
30-40	3,8	0,39	3	11,5 29,8	22,7 44,8	12,8 12,9	6,9 5,3	14,0 3,0	29,0 1,2	50,0 9,5	4,1
40-50	4,2	0,36	0,5	13,3 22,5	20,8 56,4	15,6 13,2	6,2 2,9	13,9 3,7	29,9 0,8	50,0 7,4	2,7
50-60	3,8	0,53	1	11,4 25,0	20,2	15,2	6,9	14,9	30,4	52,2	
60-70	4,0	--	1	12,4 18,5	15,8	16,9	7,5	13,5	30,7	53,9	
70-80	3,8	0,28	4	12,4 16,4	18,7	13,2	7,5	13,5	30,7	51,7	
80-90	3,2	0,81	2	12,2 18,3	26,6	6,2	6,9	18,9	27,2	53,0	
90-100	3,4	0,54	3	13,3 16,9	35,6 52,1	8,7 15,6	1,2 3,3	5,6 6,8	32,8 2,3	39,6 12,4	7,0

2).

Показатели плотности почв претерпевают изменения в течение года. После обработки почвы находятся в рыхлом состоянии, в дальнейшем начинается уплотнение, которое зависит от количества осадков и структуры. У большинства почв уплотнение доходит до определенного предела, после которого плотность почвы мало изменяется. И.Б. Ревут назвал такое состояние почвы, которое мало изменяется «равновесной» плотностью. Он не считает, что «равновесная» плотность для макроструктурных почв равна 1,0-1,15 г/см³ [4].

П.А. Яхтенфельд, Я.С. Зюсько установили, что на черноземах Западной Сибири яровая пшеница лучше развивается (имеет длинный колос, большую высоту растений, большое количество зерен в колосе) на более уплотненных, чем сравнительно рыхлых почвах. Установление оптимальной плотности почвы для сельскохозяйственных культур при обработке имеет важное практическое значение, которое является индивидуальной для каждого типа, подтипа и разновидности почв и биологических особенностей растений [5].

Результаты наших исследований показали, что оптимальная плотность пахотного горизонта чернозема обыкновенного находится в пределах 1,02-1,19 г/см³ и 1,14-1,20 г/см³. В нижней части пахотного горизонта равновесная плотность практически совпадает с оптимальной, а верхней части несколько превышает, из которого следует, что обработка обыкновенных черноземов для создания оптимального уровня их физических условий необходима при достижении равновесной плотности, а при средней равновесной можно ограничиться культивацией верхнего слоя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя морфологические, физико-химические показатели черноземов обыкновенных следует отметить, что они все несмотря на однотипность этих показателей отличаются целым рядом своеобразных черт. Прежде всего, обращает на себя внимание языковатость профиля, которая характерна для всех черноземов тяжелого механического состава Северного Казахстана.

Общим для черноземов обыкновенных Северного Казахстана является однотипность характера поступления, превращения и разложения органической и минеральной

массы, аккумуляции веществ и строения профиля.

Черноземы обыкновенные Северного Казахстана обладают достаточным запасом питательных элементов, благоприятными водно-физическими и физико-химическими свойствами, что позволяет отнести их к пахотно-пригодным почвам хорошего качества. В силу этого они в настоящее время почти полностью распаханы и освоены под посев зерновых культур, но эти черноземы необходимо беречь и охранять, а для этого вести регулярно мониторинговые наблюдения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Абрамова М.М., Большаков А.Ф., Оришкина А.С., Роде А.А. Испарение из почвы подвижной влаги // Почвоведение. - 1956. - №2. С. 27-41.
- 2 Чижевский М.Г., Макарец И.К. Определение глубины и частоты обработки по показателю сложения и строения почвы // Земледелие. - 1958. - №7. - С.10-18.
- 3 Бахтин Л.У. К оценке водного режима почв при обычной обработке и по способу Т.С. Мальцева в 1955-56 гг. // Известия. АН СССР, сер. биол. - 1957. - №4. - С. 431-447.
- 4 Ревут И.Б. Физика почв. - Л.: Гидрометсоиздат, 1972. - 341 с.
- 5 Яхтенфельд П.А., Зюсько Я.С. Зависимость урожая яровой пшеницы от плотности почвы в Западной Сибири // Земледелие. - 1955. - №4. - С. 20-22.

ТҮЙІН

Т. Джаланкузов

ҚАРАБАЛЫҚ СТАЦИОНАРЫНЫҢ ҚАЛЫПТЫ КӘДІМГІ ҚАРА ТОПЫРАҚТАРЫН МОНИТОРИНГТІК ЗЕРТТЕУ

*Ө.О. Оспанов ат. Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты,
050060, Қазақстан, Алматы, әл-Фараби даңғ., 75В*

Мақалада Қостанай облысының кәдімгі қара топырақтарының морфогенетикалық, химиялық, физикалық қасиеттерін қадағалаудың нәтижелері келтіріледі.

SUMMARY

T. Zhalankuzov

MONITORING STUDIES OF THE ORDINARY CHERNOZEMS IN KARABALYK RESEARCH STATION

*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U.U. Usmanov, al
Faraby Ave., 75B, 050060, Almaty, Kazakhstan*

The results of the monitoring of morphological, chemical and physical properties of ordinary chernozem in Kostanai region presented in the paper.